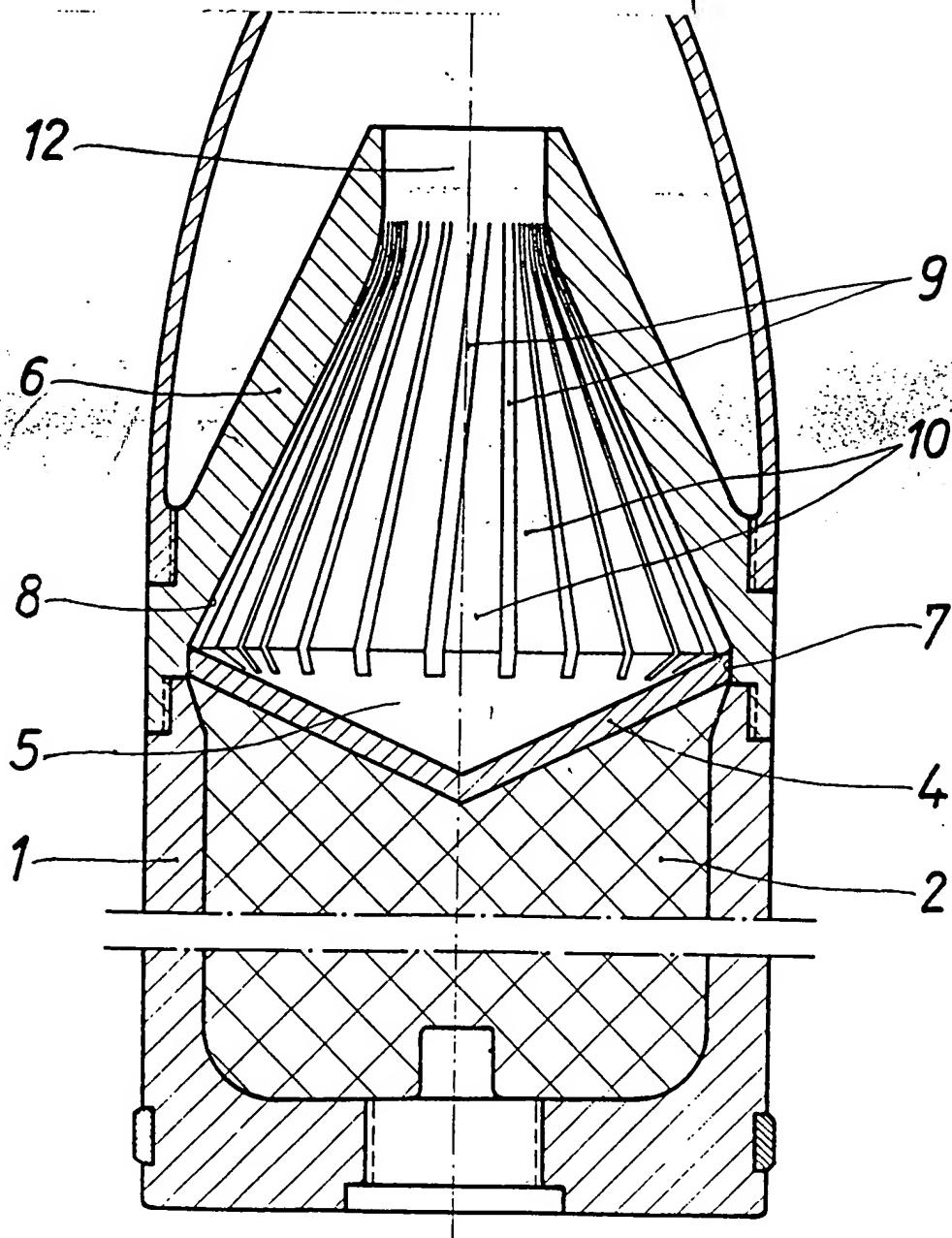


63 Spin-stabilised hollow charge projectile, has an insert which fills the cavity and an intermediate piece between the tip of the projectile and the hollow charge which, preferably, tapers off internally in the forward direction. The inner shell of this intermediate piece is rifled in order to make possible a transfer of the torque between the insert mass and the intermediate piece mass during deforming of the insert by the forward-acting blast on detonation.  
13.6.61. RHEINMETALL  
G.m.b.H.





# AUSLEGESCHRIFT

## 1209463

Deutsche Kl.: 72 d - 18/01

Nummer: 1 209 463  
 Aktenzeichen: R 30527 I c/72 d  
 Anmeldetag: 13. Juni 1961  
 Auslegetag: 20. Januar 1966

GERMANY  
DIV. 220

d. 102

## 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein drallstabilisiertes Hohlladungsgeschoß mit einer den Hohlraum auskleidenden Einlage und einem vorzugsweise nach vorn zu innen konisch verlaufenden Zwischenstück zwischen Geschoßspitze und Hohlladung. Solche Zwischenstücke dienen im allgemeinen zur Führung und Bündelung des beim Auftreffen entstehenden Massestrahles bzw. stellen Distanzstücke dar, welche sicherstellen sollen, daß die Hohlladung in einem bestimmten Abstand vom Ziel gezündet wird.

Bei Hohlladungsgeschossen dieser Art ist es bekannt, daß der Hohlladungseffekt und demzufolge auch die Durchschlagskraft bei mitlaufender Hohlladung infolge der vom Geschoßdrall auf die Hohlladung ausgeübten Zentrifugalkraft ganz erheblich herabgesetzt wird.

Um diese Störung auszuschließen, wurde vorgeschlagen, zwischen der Geschoßhülle und dem Hohlladungsträger ein Lager, beispielsweise ein Wälz- lager, anzuordnen. Auf diese Weise wird versucht, eine Übertragung des Drehimpulses der Geschoßhülle auf den Hohlladungsträger zu verhindern.

Ferner ist es bekannt, die Kugellager bei derartigen Geschossen, insbesondere für den Augenblick des Abschusses, dadurch zu entlasten, daß zwischen Hülle und Hohlladungsträger eine nichtmetallische, aus thermoplastischem Stoff bestehende Abstützmasse angeordnet ist, die beim Abfeuern des Geschosses ein hydraulisches Polster bildet, das die Trägheitswirkung des Hohlladungsträgers auf die Geschoßhülle ohne Gefahr einer Deformierung übertragen und gleichzeitig auch die Schmierung dieser Teile sichern soll.

Weiterhin wurde schon vorgeschlagen, zwischen Geschoßhülle und Hohlladungsträger ein durch ein strömendes Gaspolster gebildetes Lager anzuordnen und somit die Wälzlagierung durch ein sogenanntes Luftlager zu ersetzen.

Die vorgenannten Vorschläge haben aber zunächst den Nachteil, daß der technische Aufwand für die Lagerung im Hinblick auf die hohen mechanischen Beanspruchungen beim Schuß ganz erheblich ist. Ferner ergibt sich infolge des beträchtlichen Raumbedarfs der Lageraggregate eine empfindliche Ver- ringerung des für den Wirkteil im Geschoßkörper zur Verfügung stehenden Raumes, die zumindest einen Teil des Wirkungsgewinnes aufzehrt. Schließlich treten Schwierigkeiten bei der Stabilisierung auf, da ja ein Teil der Geschoßmasse nicht mehr an der Stabilisierung mitwirkt. Dieser Umstand macht sich besonders dann störend bemerkbar, wenn aus dem gleichen Rohr auch normale, drallstabilisierte Ge- schosse verschossen werden müssen.

## Drallstabilisiertes Hohlladungsgeschoß

## Anmelder:

Rheinmetall G. m. b. H.,  
Düsseldorf, Ulmenstr. 125

## Als Erfinder benannt:

Dipl.-Ing. Helmut Müller, Düsseldorf

## 2

Die Erfindung hat sich nun die Aufgabe gestellt, einen völlig neuen und technisch vorteilhaften Weg zu finden, um auf möglichst einfache Weise das eingangs dargelegte Problem bei drallstabilisierten Hohlladungsgeschossen zu lösen und dabei die Nachteile der bekannten Vorschläge zu vermeiden. Die Erfindung macht sich dabei die bekannte Tat- sache zunutze, daß bei Hohlladungen mit Einlagen die Einlagemasse bei der Sprengung zum großen Teil oder ganz zu einem in sich zusammenhängenden Körper verformt wird, der sich mit einer Geschwin- digkeit weiterbewegt, die zwischen der Geschoß- geschwindigkeit im Zeitpunkt der Sprengung und der Strahlgeschwindigkeit liegt, die bei Hohlladungen mit Einlagekegeln von kleinen Öffnungswinkeln beson- ders hoch ist.

Die Erfindung verwendet ebenfalls ein nach vorn zu innen konisch verlaufendes Zwischenstück, das zwischen der Geschoßspitze und der Basis der Einlage angeordnet ist, und ist dadurch gekennzeichnet, daß der Innenmantel des Zwischenstückes mit Zügen und Feldern od. dgl. versehen ist, um während des Umformens der Einlage bei der Sprengung durch die vorwärts treibenden Sprengstoffschwaden eine Über- tragung des Drehimpulses zwischen der Einlage- masse und der Masse des Zwischenstückes zu ermöglichen. Dieses Zwischenstück hat die Aufgabe, den Drehimpuls der Einlage während der Umfor- mung zu einem länglichen Körper bis auf einen sol- chen Betrag zu verringern, bei dem die Zentrifugal- kräfte auf dem weiteren Flug der Einlagemasse von dieser noch ohne wesentliche Querschnittsvergrößerung aufgenommen werden. Durch das ähnlich wie bei einem Geschützlauf mit Zügen und Federn ver- sehene Zwischenstück wird nämlich erreicht, daß beim Umformen der Einlage während der Sprengung stets eine gemeinsame Winkelgeschwindigkeit des Zwischenstückes und der Einlagemasse erzwungen wird. Dies bedeutet, daß bei der Verringerung des Trägheitsmomentes der Einlagemasse während ihrer

Umformung zu einem länglichen Körper, wenn die Winkelgeschwindigkeit der Einlage infolge des gleichbleibenden Drehimpulses unter dem Zwang steht, sich stark zu erhöhen, die Winkelgeschwindigkeit des Zwischenstückes mit erhöht wird. Die sich einstellende gemeinsame Winkelgeschwindigkeit liegt aber nur wenig über der Winkelgeschwindigkeit des Zwischenstückes und der Einlage kurz vor der Sprengung weil das Zwischenstück zweckmäßigerweise derart gestaltet ist, daß dessen axiales Trägheitsmoment in bezug auf die Geschoßachse ein Mehrfaches des Trägheitsmomentes der Einlage vor der Sprengung beträgt. Die Winkelgeschwindigkeit der Einlagemasse kann sich also nicht wesentlich erhöhen, wodurch eine starke Verminderung der auftretenden Zentrifugalkräfte herbeigeführt wird.

Die Züge und Felder des Zwischenstückes sind zweckmäßigerweise derart angeordnet, daß sie unmittelbar an die Einbaubasis der Einlage anschließen. Es kann aber auch vorteilhaft sein, wenn der Rand der Einlage mit den Zügen und Feldern des Zwischenstückes verzahnt ist.

Je nachdem, ob eine mehr oder weniger starke Verminderung der Winkelgeschwindigkeit der Einlagemasse kurz nach der Sprengung erzielt werden soll, sind die Züge und Felder des Zwischenstückes so angelegt, daß sie radial, d. h. in einer durch die Achse des Zwischenstückes gehenden Ebene verlaufen oder daß sie in gleichsinnig oder entgegengesetzte zur Geschoßdrallrichtung verlaufender Richtung angeordnet sind. Alle drei Möglichkeiten erbringen je nach den Bedingungen verschiedenartige Vorteile.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung geht der innere Mantel des in seinem vorderen Teil düsenartig ausgebildeten Zwischenstückes in einen Zylinder mit glatter Oberfläche über. Hierdurch wird zu einer gewissen Streckung und Kalibrierung der Einlagemasse beim Durchgang durch das Zwischenstück beigetragen, was zu einer Verbesserung der Durchschlagleistung führt.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn das Zwischenstück aus einem Stahl mit hohen Dehnungseigenschaften gefertigt ist, um auf jeden Fall ein Zerspringen des Führungsstückes zu vermeiden, bevor die Einlagemasse es verlassen hat.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung des in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels.

Bei diesem Ausführungsbeispiel besteht das erfindungsgemäße drallstabilisierte Hohlladungsgeschoß aus einem Geschoßmantel 1, in dem die Sprengstoffmasse 2 eingelagert ist und der nach vorn durch die Haube 3 abgeschlossen ist. Die Sprengstoffmasse 2 ist dabei nach vorn durch eine den anschließenden Hohlraum 5 auskleidende Einlage 4 begrenzt, die im gezeichneten Beispiel eine flachkegelige Form und gleichmäßige Wandstärke aufweist. Die Einlage 4 kann aber auch in jeder anderen günstigen Form ausgebildet sein und vorteilhafterweise eine Wandung aufweisen, deren Stärke vom Fuß bis zur Spitze linear oder progressiv abnimmt, um so ein besseres Umformen der Einlage während der Sprengung zu erreichen.

Unmittelbar anschließend an die Einlage 4 ist das Zwischenstück 6 angeordnet, und zwar achssymmetrisch zu der Einlage 4 und vorzugsweise zwischen Geschoßmantel 1 und Haube 3 sitzend. Außerdem

ist es im gezeichneten Beispiel derart ausgebildet, daß die Einlagebasis 7 der Einlage 4 in das Zwischenstück 6 eingearbeitet ist. Das Zwischenstück weist eine hohlkegelförmige Gestalt auf und erstreckt sich in zur Einlage 4 entgegengesetzten Richtung, nämlich nach vorn, zur Geschoßspitze hin. Der Innenmantel 8 des Zwischenstückes 6 ist ähnlich wie bei einem gezogenen Geschützlauf mit Zügen 9 und Feldern 10 versehen, die eine Verzahnung mit der Einlagemasse ermöglichen und es gestatten, daß der äußere Rand der Einlage 4 auch während deren Umformung bei der Sprengung mit der Innenfläche 8 des Zwischenstückes 6 in Verbindung bleibt. Die Züge 9 sind bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel bis in die Einbaubasis 7 der Einlage 4 ausgebildet, so daß die entsprechend ausgebildete Einlage 4 bereits im Einbauzustand mit den Zügen 9 des Zwischenstückes 6 verzahnt ist. Die Züge 9 können jedoch aus fertigungstechnischen Gründen auch derart angeordnet sein, daß sie unmittelbar an die Einbaubasis 7 der Einlage 4 anschließen.

Diese Züge 9 können sich in Geschoßrichtung gesehen entgegen dem Drehsinn oder auch um einen gewissen Betrag im Drehsinn des Geschosses um die Geschoßachse 11 winden, sie können aber auch in axialer Richtung gesehen radial auf die Geschoßachse 11 zulaufen, je nachdem, ob größere oder kleinere Momente zur Verminderung der Rotation der Einlage 4 auf diese übertragen werden sollen. Im gezeichneten Falle sind die Züge 9 um einen geringen Betrag um die Geschoßachse 11 gewunden dargestellt.

Der vordere Teil des Zwischenstückes 6 ist düsenartig gestaltet und läuft in einen Zylinder 12 mit glatter Oberfläche aus. Durch die Größe seiner Austrittsöffnung und durch einen entsprechenden allmählichen Übergang in eine zylindrische Form ohne Züge kann nämlich das Zwischenstück 6 zu einer gewissen Streckung und Kalibrierung der sich umformenden Einlagemasse beitragen, wodurch die Durchschlagsleistung verbessert wird.

Um die gewünschten Wirkungen zu erzielen, ist das Zwischenstück 6 ferner derart ausgebildet, daß dessen axiales Trägheitsmoment in bezug auf die Geschoßachse ein Mehrfaches des Trägheitsmomentes der Einlage vor der Sprengung beträgt. Außerdem ist es zweckmäßigerweise aus einem Stahl mit hohen Dehnungseigenschaften gefertigt, um mit Sicherheit ein Aufplatzen oder Zerspringen des Zwischenstückes 6 zu vermeiden, bevor die Einlagemasse es verlassen hat.

Das erfindungsgemäße drallstabilisierte Hohlladungsgeschoß ist ferner mit nicht näher dargestellten Zündeinrichtungen zum Zünden der Sprengstoffladung 2 ausgesattet.

Die Wirkungsweise der Erfindung und die Mechanik des ganzen Vorganges lassen sich am besten bei einer Ausführungsart erklären, bei der die Züge 9 des Zwischenstückes 6 radial auf die Geschoßachse 11 zulaufen, d. h. in einer Ebene liegen, die durch die Achse des Zwischenstückes geht.

Im Anschluß an die Zündung des Sprengstoffs wird zunächst der bis zur Einlagebasis 7 reichende Geschoßmantel 1 in Splitter zerlegt. Durch die Sprengstoffschwaden wird dann die Einlage 4 axial und zur Geschoßmitte hin beschleunigt, während das Zwischenstück 6 — wie Versuche gezeigt haben —

einen verhältnismäßig schwachen axialen Impuls bekommt. Diese ganzen Vorgänge, d. h. das Auftreffen der Detonationsfront auf die Einlage 4, spielen sich ab, während die Einlage 4 und das Zwischenstück 6 noch mit der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  des unzerlegten Geschosses rotieren. Beide Teile besitzen also einen Drehimpuls  $D = I \cdot \omega$ , dessen Größe unterschiedlich ist, und zwar weil das Zwischenstück 6 erfundungsgemäß derart ausgebildet ist, daß dessen axiales Trägheitsmoment  $I_D$  in bezug auf die Geschoßachse ein Mehrfaches des Trägheitsmomentes  $I_E$  der Einlage 4 ist. 10

Beim Umformen der Einlagemasse in einen länglichen Körper würde ihr Drehimpuls  $D_E$  ohne Vorhandensein der Züge 9 — wenn von Reibungskräften abgesehen wird — konstant bleiben, was bedeutet, daß bei der durch die Umformung in einen Körper mit kleinem Enddurchmesser verursachten beträchtlichen Verringerung des Trägheitsmomentes  $I_E$  auf einen Bruchteil des Anfangswertes eine 20 wesentliche Erhöhung der Winkelgeschwindigkeit  $\omega_E$  der Einlagemasse eintreten würde. Dies hätte zur Folge, daß die Oberfläche des aus der umgeformten Einlage 4 gebildeten Körpers der Wandung des Zwischenstückes tangential weit vorausseilen würde, 25 daß sich sehr große Zentrifugalkräfte einstellen würden, die den Durchmesser des Einlagekörpers nach Verlassen des Zwischenstückes sehr stark vergrößern würden, woraus sich eine beträchtliche Verringerung der Durchschlagsleistung ergäbe. 30

Beim Vorhandensein von Zügen 9 in dem Zwischenstück 6, in die die Einlage 4 während ihrer Umformung in einen länglichen Körper, d. h. während der Verringerung ihres Trägheitsmomentes eingreift, muß dagegen das Zwischenstück 6 drehend 35 initbeschleunigt werden. Ein großer Teil des Drehimpulses  $I_E$  der Einlage wird also auf das Zwischenstück übertragen, und es stellt sich eine neue, gemeinsame Winkelgeschwindigkeit  $\omega'$  ein, die aber nur weniger größer als die Winkelgeschwindigkeit 40 kurz vor der Sprengung ist, da wegen der verschiedenartigen Trägheitsmomente bzw. Drehimpulse des Zwischenstückes 6 und der Einlage 4 eine Übertragung eines großen Teiles des Drehimpulses  $D_E$  der Einlage wohl eine Vergrößerung des Drehimpulses  $D_D$  des Zwischenstückes bewirkt, die jedoch infolge der Größe des Trägheitsmomentes  $I_D$  des Zwischenstückes nur eine geringe Erhöhung der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  bis auf  $\omega'$  zur Folge hat. Dies hat um so größere Bedeutung, wenn beachtet wird, daß 45 die Zentrifugalkräfte quadratisch mit der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  anwachsen und daß bei einer Verringerung der Winkelgeschwindigkeit  $\omega_E$  auf ein Zehntel des sonst eintretenden  $\omega_E'$  die Zentrifugalkräfte auf ein Hundertstel erniedrigt werden. Infolge 50 der hundertmal kleineren Zentrifugalkräfte wird dann der Durchmesser des länglichen Körpers aus der Einlagemasse bei seinem weiteren Flug kaum noch vergrößert werden. 55

Durch Anwenden von schraubensförmigen, im oder 60 gegen den Geschoßdrehsinn verlaufenden Zügen und Feldern kann die Endwinkelgeschwindigkeit dann gegenüber der Endwinkelgeschwindigkeit bei radial auf die Geschoßachse 11 zulaufenden Zügen vergrößert oder auch bis auf den Wert »Null« verkleinert werden. 65

Die Erfindung ist nicht nur auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern erstreckt sich auch auf eine sinngemäße Anwendung des dadurch verkörperten Prinzips bei anders gestalteten rotierenden Hohlladungen und Hohlladungsgeschossen.

#### Patentansprüche:

1. Drallstabilisiertes Hohlladungsgeschoß mit einer den Hohlräum auskleidenden Einlage und einem vorzugsweise nach vorn zu innen konisch verlaufenden Zwischenstück zwischen Geschoßspitze und Hohlladung, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenmantel (8) des Zwischenstückes (6) mit Zügen (9) und Feldern (10) od. dgl. versehen ist, um während des Umformens der Einlage (4) bei der Sprengung durch die vorwärts treibenden Sprengstoffschwaden eine Übertragung eines Drehimpulses zwischen der Einlagemasse und der Masse des Zwischenstückes zu ermöglichen.

2. Hohlladungsgeschoß nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine derartige Ausbildung des Zwischenstückes (6), daß dessen axiales Trägheitsmoment in bezug auf die Geschoßachse ein Mehr- oder Vielfaches des Trägheitsmomentes der Einlage (4) vor der Sprengung beträgt.

3. Hohlladungsgeschoß nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand der Einlage (4) mit den Zügen (9) und den Feldern (10) des Zwischenstückes (6) verzahnt ist.

4. Hohlladungsgeschoß nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Züge und Felder des Zwischenstückes (6) derart angeordnet sind, daß sie unmittelbar an die Einbaubasis (7) der Einlage (4) anschließen.

5. Hohlladungsgeschoß nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Züge und Felder des Zwischenstückes (6) radial, d. h. in einer durch die Achse des Zwischenstückes gehenden Ebene verlaufen.

6. Hohlladungsgeschoß nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Züge und Felder des Zwischenstückes (6) in gleichsinnig zur Geschoßdrallrichtung verlaufender Richtung angeordnet sind.

7. Hohlladungsgeschoß nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Züge und Felder des Zwischenstückes (6) in entgegengesetzter Richtung zur Geschoßdrallrichtung verlaufender Richtung angeordnet sind.

8. Hohlladungsgeschoß nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das düsenartige Ende des Zwischenstückes (6) in einen Zylinder (12) mit glatter Oberfläche übergeht.

9. Hohlladungsgeschoß nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenstück (6) aus einem Stahl mit hohen Dehnungseigenschaften gefertigt ist.

In Betracht gezogene Druckschriften:  
Französische Patentschriften Nr. 1 088 621, 71 914;  
Zusatz zur französischen Patentschrift Nr. 1 206 606;  
belgische Patentschrift Nr. 545 871;  
britische Patentschrift Nr. 578 771;  
USA.-Patentschriften Nr. 2 981 188, 2 672 094.